

DOI
УДК 633.112.6

**ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**
Р. И. Гараев, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, М. Ф. Амиров, А. Р. Сержанова

Реферат. Исследования проводили с целью выявления оптимальной глубины заделки семян яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан. Работу выполняли в 2019–2020 годы на серой лесной почве с содержанием гумуса (по Тюрину) 3,1...3,4%, подвижных форм фосфора и калия (по Кирсанову) – 101...175 и 78...150 мг/1000 г почвы, pH солевой вытяжки – 5,9...6,0 ед. Материал для исследования – яровая пшеница сорта Ульяновская 105. Схема опыта включала 6 вариантов с глубиной заделки семян в почву 2, 3, 4, 5, 6 и 7 см. Посев осуществляли в первой декаде мая селекционной сеялкой Wintersteiger нормой высева 6 млн шт./га. Под предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения в дозе N_{70...74}P_{57...63}K_{28...30} на планируемую урожайность 3 т/га. В 2019 году в мае–августе выпало 1,5 нормы осадков (ГТК=1,36), в 2020 году их сумма была на уровне нормы (ГТК=1,13). Наибольшая густота стояния растений по всходам и перед уборкой отмечена при глубине заделки семян 4 и 5 см (86,2...89,8%). В этих же вариантах опыта наблюдали наибольшую площадь листовой поверхности (30,9 и 31,4 тыс. м²/га). В среднем за 2 года самая высокая урожайность сформировалась при глубине заделки семян на 4 и 5 см – 3,2 и 3,02 т/га. При более мелкой (2 см) и глубокой (7 см) заделке она снижалась, по сравнению с оптимальными вариантами, на 0,43...0,47 т/га.

Ключевые слова: яровая пшеница (*Triticum aestivum*), глубина заделки семян, корневая система, урожайность.

Введение. От глубины заделки семян зависит дружность и полнота всходов, она влияет не только на рост надземной массы, но и на характер развития корневой системы [1, 2, 3]. Устанавливать ее необходимо исходя из характера почвы, состояния ее влажности, времени посева и качество посевного материала [4, 5, 6].

На легкоуплотняющихся почвах семена яровой пшеницы при посеве целесообразно заделывать мельче, чем на окультуренных и структурных, при прочих равных условиях [7, 8, 9]. По мнению ряда авторов, полнота всходов зависит от метеорологических условий, свойств и влажности почвы, а также приемов агротехники [10, 11, 12]. Установлено влияние глубины посева на полноту всходов и изреживаемость ценоза [13, 14].

Корневая система яровой пшеницы способна резко изменяться в зависимости от условий произрастания [15, 16, 17]. Для ее развития необходимо достаточное увлажнение почвы [18, 19, 20]. Корневая система яровой пшеницы лучше растет когда температура почвы ниже, чем температура воздуха, на 6...8°C, а иногда на 10...12°C [21].

Цель исследования – выявить оптимальную глубину заделки семян яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан на серой лесной почве.

Условия, материалы и методы. Эксперименты выполняли в 2019–2020 годы в полевых опытах на территории «Агробиотехнопарка» Казанского государственного аграрного университета, расположенной в Предкамье Республики Татарстан, на светло-серых лесных почвах среднесуглинистого механического состава. Высевали яровую пшеницу сорта Ульяновская 105 семенами I категории

с лабораторной всхожестью – 98%. Посев осуществляли селекционной сеялкой марки Wintersteiger на глубину 2, 3, 4, 5, 6, и 7 см. Согласно общепринятой в регионе агротехнологии, глубина посева яровой пшеницы составляет 6 см с прикатыванием почвы после посева тяжелыми катками ККШ-3.

Этот вариант был выбран в качестве контроля. Норма высева 6 млн всхожих семян на 1 га. Под предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения в дозе N_{70...74}P_{57...63}K_{28...30} на планируемую урожайность 3 т/га. Срок посева – ранний в первой декаде мая. Агротехника общепринятая в регионе [22].

Повторность в опыте четырехкратная. Общая площадь делянки – 58 м² (1,65×35 м), учетная – 50 м². Размещение делянок рендомизированное.

Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 3,1...3,4%, азота легкогидролизуемого – 103...110 мг/1000 г почвы (по Корнфилду), подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – соответственно 101...175 и 78...150 мг/1000 г почвы, pH_{сол} – 5,9...6,0, сумма поглощенных оснований – 27 мг-экв./100 г почвы.

Метеорологические условия 2019 года характеризовались достаточным увлажнением и повышенным температурным режимом – в мае среднесуточная температура воздуха составляла 25,7°C (отклонение от среднесезонной +4,2°C), в июне–июле – 28,6...30,7°C, что выше нормы на 2,4 и 2,9°C. За вегетационный период яровой пшеницы выпало 253,1 мм осадков, что на 50% больше среднесезонного количества. Достаточное увлажнение в мае, июне и июле (ГТК=1,7,

1,1 и 0,9 соответственно) позволило растениям в дальнейшем сформировать колос с крупным зерном. Условия 2020 года особенно в мае были прохладными и влажными – среднесуточная температура воздуха была ниже нормы на 1,3°C. Осадков выпало 93 мм, или 157,8% от среднегодовалого количества, ГТК = 1,7.

Сохранность растений к уборке рассчитывали от количества высеянных семян и от всходов. Рост корневой системы изучали в начальные фазы путем учета количества, длины и массы корней в пробе из 15 растений в трех повторностях с каждого варианта. Почвенные монолиты отбирали на глубине 0...25 см и отмывали в воде.

Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову с использованием программ для Microsoft Excel [23].

С использованием исходной выборки факторов (Y – урожайность т/га; X_1 – глубина заделки семян, см; X_2 – число растений перед уборкой, шт.) рассчитывали уравнение регрессии второго порядка.

Таблица 1 – Влияние глубины заделки семян на густоту стояния растений (среднее за 2019–2020 годы)

Глубина заделки семян, см	Количество растений на 1 м ²		Сохранность растений к уборке, % от числа всходов
	в фазе полных всходов	перед уборкой	
2	383	324	84,6
3	396	363	89,1
4	440	400	91,0
5	443	390	89,8
6	401	346	86,2
7	372	304	81,9
НСР ₀₅	9	4	

Наибольшая листовая поверхность одного растения в фазе трубкования отмечена при глубине заделки семян 4 см – 70,3 см², наименьшая в варианте с заделкой на 7 см – 58,8 см². В период колошения сохранялась аналогичная картина. В фазе молочной спелости зерна наибольшая листовая поверхность одного растения отмечена при глубине заделки семян 4 и 5 см – 79,4...80,5 см². В остальных вариантах прирост листовой поверхности к этому времени несколько

уменьшился, вследствие жаркой и сухой погоды (табл. 2). Наибольшую листовую поверхность растений яровой пшеницы в пересчете на единицу площади в фазе выхода в трубку наблюдали при глубине заделки семян 4 и 5 см – соответственно 30,9 и 31,4 тыс. м² на 1 га. В период созревания (молочная спелость) наибольшая площадь листьев зафиксирована в варианте с заделкой семян на 4 см – 14,0 тыс. м² на 1 га, что на 4,8 тыс. м² больше, чем в контроле.

Производственные опыты проводили в ООО «Нармонка» Лаишевского района и ООО «Тимирязев» Балтасинского района, которые также расположены в Предкамской зоны Республики Татарстан.

Почвы опытных участков среднесуглинистые серые лесные с содержанием в пахотном слое гумуса 2,9...3,1% (по Тюрину), подвижного фосфора – 116...126 мг/кг, калия – 105...109 мг/кг (по Кирсанову). Метеорологические условия вегетации в 2020 году были сходны с ранее указанными.

Результаты и обсуждение. Наибольшая густота стояния, как по всходам, так и перед уборкой отмечена при глубине заделки семян 4 и 5 см – соответственно 440...443 и 400...390 растений на 1 м², что на 9,7 и 11,1% больше, чем в контроле. Сохранность растений к уборке в этих же вариантах превышала контроль на 4,8 и 36%. Слишком мелкая заделка (на 2 см) сопровождалась увеличением изреживаемости, по сравнению с оптимальным вариантом, на 6,4%, глубокая (на 7 см) – на 9,1% (табл. 1).

Таблица 2 – Площадь листовой поверхности яровой пшеницы (среднее за 2019–2020 годы)

Глубина заделки семян, см	Фаза развития растения					
	выход в трубку		колошения		молочная спелость	
	1 раст., см ²	на 1 га, тыс. м ²	1 раст., см ²	на 1 га, тыс. м ²	1 раст., см ²	на 1 га, тыс. м ²
2	61,2	23,4	73,7	28,2	24,6	8,0
3	64,7	25,6	77,2	30,6	30,5	11,1
4	70,3	30,9	79,4	34,9	34,9	14,0
5	70,9	31,4	80,5	35,6	30,3	11,8
6	65,1	26,1	75,6	30,3	26,7	9,2
7	59,8	22,2	70,4	26,2	23,6	7,2
НСР ₀₅	4,9	8,0	5,0	4,3	2,8	4,3

В фазе кущения и выхода растений в трубку наибольшую высоту растений отмечали при минимальной в опыте глубине заделки семян (2 и 3 см) – 25,0...25,1 см. В следующий период (колошение) при заделке на 4 и 5 см

высота растений была больше, чем в контроле, на 13,4 и 11,9 см, соответственно. Это, по-видимому, объясняется ухудшением условий роста и развития в вариантах с более мелкой и глубокой заделкой семян (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика линейного роста растений, см (среднее за 2019–2020 годы)

Глубина заделки семян, см	Фаза развития			
	кущение	выход в трубку	колошение	полная спелость
2	25,0	32,7	88,4	93,4
3	25,1	31,6	100,2	103,5
4	24,8	30,4	104,0	109,1
5	24,7	30,0	102,5	105,6
6	23,6	29,5	90,6	93,4
7	23,0	28,3	90,0	92,1
НСР ₀₅	0,8	0,2	1,3	2,5

Глубина заделки семян оказывает значительное влияние на развитие корневой системы яровой пшеницы. Наиболее мощную корневую систему растения яровой пшеницы сформировали в вариантах с глубиной заделки семян 4 и 5 см, масса сырых корней составила соответственно 0,36 и 0,32 г, что на 0,11...0,07 г больше, чем в контроле. Наименьшие величины этого показателя отмечены при заделке семян на 2 и 7 см (0,22 и 0,21 г), разница с контролем составила 0,04...0,03 г. Аналогичные закономерности были характерны для массы воздушно-сухих корней.

Размеры надземной массы растений и

урожайность зерна находятся в прямой зависимости от мощности развития корневой системы. Глубина заделки семян влияет на соотношение массы корневой системы и надземной части растений. Больше всего сырой массы надземной части растений в расчете на единицу сырой массы корней приходится при заделке семян на 4 см (1:4,02). Наименьшее соотношение сырой и сухой массы корней к величинам аналогичных показателей вегетативной части растений отмечено в вариантах с худшим развитием корневой системы – при заделке семян на 2 (1: 3,63; 1: 2,00, соответственно) и 7 см (1:3,57; 1:1,88), что находилось на уровне контроля (табл. 4).

Таблица 4 – Корневая система яровой пшеницы и ее отношение к надземной массе в зависимости от глубины заделки семян (среднее за 2019–2020 годы)

Глубина заделки семян, см	Масса корней одного растения в фазу кущения, г		Надземная масса одного растения, г		Соотношение	
	сырых	воздушно-сухих	сырых	воздушно-сухих	сырых корней к сырой надземной массе	сухих корней к сухой надземной массе
2	0,22	0,08	0,80	0,18	1:3,63	1:2,00
3	0,29	0,10	1,15	0,21	1:3,96	1:2,10
4	0,36	0,12	1,45	0,26	1:4,02	1:2,33
5	0,32	0,11	1,26	0,24	1:3,94	1:2,18
6	0,25	0,09	0,9	0,19	1:3,60	1:2,11
7	0,21	0,08	0,95	0,16	1:3,57	1:1,88
НСР ₀₅	0,02		0,04			

Наибольшая прибавка урожайности, в сравнении с контролем, формировалась при заделке семян на 4 см. В 2019 году она составила 0,24 т/га, в 2020 году – 0,39 т/га (табл. 5).

Снижение величины этого показателя

в других вариантах можно объяснить тем, что при более мелкой заделке семян доступный для их корневой системы слой почвы быстрее пересыхает после выпадения осадков, а при глубокой заделке атмосферная влага не достигает корнеобитаемого слоя.

Таблица 5 – Урожайность яровой пшеницы в зависимости от глубины заделки семян

Глубина заделки семян, см	Урожайность, т/га		
	2019 г.	2020 г.	средняя
2	2,62	2,93	2,77
3	2,75	3,19	2,97
4	2,94	3,46	3,20
5	2,81	3,24	3,02
6	2,70	3,07	2,88
7	2,58	2,88	2,73
НСР ₀₅	0,17	0,25	

В среднем за 2 года наилучшие результаты отмечены при глубине заделки семян на 4 см, что обеспечивало оптимальную густоту стояния растений (400 шт./м²) перед уборкой и позволяло увеличить урожайность испытуемой культуры на 0,32 т/га, в сравнении с контролем.

По исходной выборке факторов построено уравнение регрессии второго порядка:

$$Y = 103,312 - 0,582 \times X_2 + 9,0702 \times X_1 + 0,0007 \times X_2^2 + 0,0018 \times X_1 X_2 - 1,1312 \times X_1^2$$

где Y – урожайность, т/га; X_1 – глубина

заделки семян, см; X_2 – число растений перед уборкой.

Результаты анализа этой зависимости в 3-х мерном пространстве (см. рисунок) свидетельствуют, что урожайность имеет весьма тесную положительную корреляцию с числом растений перед уборкой – $r=+0,96$, связь с глубиной заделки семян имеет более сложную структуру и отрицательную направленность – $r=-0,20$. При снижении и увеличении глубины заделки семян урожайность уменьшается, что вероятно, связано с низкой влажностью в верхних слоях почвы и недостаточным количеством кислорода в более глубоких слоях.

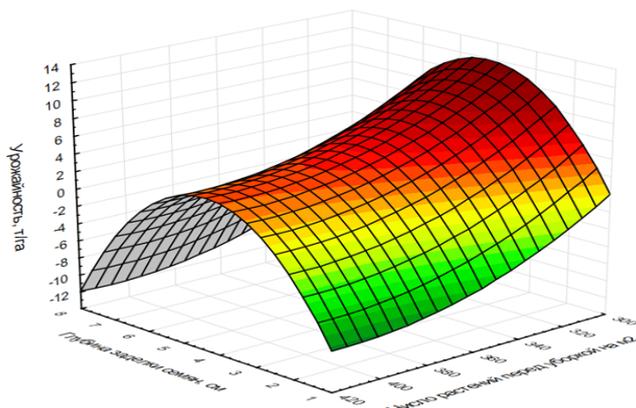


Рисунок – График поверхностей урожайности, числа растений перед уборкой и глубины заделки семян

Глубина заделки семян оказывает неоднозначное воздействие и на посевные качества зерна яровой пшеницы. Самая высокая масса 1000 семян отмечена при посеве на глубину 4 и 5 см – 39,3 и 38,7 г., что на 0,5...1,1 г больше, чем в контроле. Наибольшая энергия

прорастания (90,4%), лабораторная всхожесть (95,2%) и выравненность зерна (92,6%) зафиксированы при глубине заделки 4 см. В этом варианте их величины были выше, чем в контроле, соответственно на 0,9; 5,6 и 1,4% (табл. 6).

Таблица 6 – Посевные качества зерна яровой пшеницы в зависимости от глубины заделки семян (среднее за 2019–2020 годы)

Глубина заделки семян, см	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Выравненность, %
2	35,5	85,3	89,0	90,6
3	37,7	88,6	91,7	91,9
4	39,3	90,4	95,2	92,6
5	38,7	90,0	94,6	92,3
6	38,2	89,5	92,0	91,2
7	35,0	85,1	88,7	89,5
НСР ₀₅	1,2			

Согласно результатам производственных опытов, в 2020 году в ООО «Нармонка» Лаишевского района Республики Татарстан самая высокая урожайность отмечена при заделке семян на глубину 4 и 5 см (2,75...2,7 т/га).

При посеве на 2 и 7 см она снижалась до 2,63...2,55 т/га, или на 4,4...6,0%. Аналогичные данные были получены и в ООО «Тимирязев» Балтасинского района Республики Татарстан (табл. 7).

Таблица 7 – Урожайность зерна яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в производственных опытах, т/га (2020 год)

Глубина заделки семян, см	ООО «Нармонка»	ООО «Тимирязев»
2	2,63	2,48
3	2,66	2,54
4	2,75	2,63
5	2,71	2,60
6	2,61	2,50
7	2,55	2,46

Выводы. Наибольшая густота растений как по всходам, так и перед уборкой отмечена при глубине заделки семян 4 и 5 см – соответственно 440...443 и 400...390 растений на 1 м², что на 9,7...11,1% и 11,3...11,6% больше, чем в контроле (6 см). Прибавка урожайности по годам при заделке на 4 см, в сравнении с контролем (6 см), составила 0,24...0,39 т/га.

В условиях Предкамской зоны Республики

Татарстан на серых лесных почвах среднесуглинистого гранулометрического состава семена яровой пшеницы следует заделывать на глубину 4...5 см. В среднем за 2 года это обеспечило формирование самой высокой урожайности: при глубине заделки семян на 4 см – 3,2 т/га, на 5 см – 3,02 т/га. При более мелкой (на 2 см) и глубокой (на 7 см) заделке она снижалась на 0,43...0,47 т/га, по сравнению с оптимальными вариантами.

Литература

1. Колесар В. А., Зиганшин А. А., Сафин Р. И. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан // *Зерновое хозяйство России*. 2017. № 2 (50). С. 45–47.
2. Influence of physical factors on viability of microorganisms for plant protection / R. Sabirov, A. R. Valiev, L. Karimova, et al. // *Engineering for Rural Development*. 2019. Vol. 18. P. 555–562.
3. Костин В. И., Мударисов Ф. А., Кривова А. И. Влияние микроэлементов-синергистов на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы // *Вестник РАЕН*. 2014. Т. 14. № 6. С. 54–57.
4. Osipova L. V., Kurnosova T. L., Vukhovskaya I. A. Effect of mineral nutrition on the formation level productivity of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) under the action of abiotic stress // *Проблемы агрохимии и экологии*. 2018. No. 3. P. 3–8.
5. Кадырова Ф. З., Климова Л. Р., Кадырова Л. Р. О некоторых приемах оптимизации возделывания гречи в засушливых условиях // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 5. С. 30–33.
6. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан / И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов, А. Р. Сержанова и др. // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2019. Т. 14, № 2(53). С. 52–57.
7. Лукманов А. А., Логинов Н. А., Сафиоллин Ф. Н. Технологии возделывания яровой Пшеницына выщелоченных черноземах Среднего Поволжья // *Агрохимический вестник*. 2022. № 1. С. 3–7.
8. Возделывание яровой твердой пшеницы в условиях неустойчивого увлажнения Оренбургского Приуралья / В. Ю. Скороходов, А. А. Зоров, Н. А. Максютов и др. // *Земледелие*. 2022. № 1. С. 19–22.
9. Эффективность азотных удобрений при возделывании яровой пшеницы на супесчаных почвах / П. В. Лекомцев, Т. С. Рутковская, А. В. Пасынков и др. // *Плодородие*. 2022. № 1 (124). С. 9–13.
10. Перфильев Н. В., Вьюшина О. А. Агрофизические и агрохимические свойства темно-серых лесных почв при различных системах основной обработки // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2021. Т. 51. № 3. С. 15–23.
11. Сабитов М. М., Шарипова Р. Б. Эффективность способов обработки почвы и средств химизации в зернопаровом севообороте // *Достижения науки и техники АПК*. 2015. Т. 29, № 10. С. 31–34.
12. Шпанев, А. М. Влияние основных элементов технологии возделывания на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы / А. М. Шпанев, П. В. Лекомцев, В. В. Воропаев // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2022. – № 2(58). – С. 44-51. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-44-51.
13. Шакиров Р. С., Бикмухаметов З. М., Хисамиев Ф. Ф. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в экологически сбалансированной системе земледелия // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2017. Т. 12, № 4(46). С. 54-60.
14. Формирование стеблестоя, рост корневой системы и урожайность агроценоза полбы (*Triticum dicosum* Schrank) в зависимости от агротехнологических приемов возделывания / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Д. К. Зиннатуллин и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 5. С. 21–25.
15. Влияние технологических приёмов на структуру урожая овса / Ю. И. Митрофанов, Л. В. Пугачева, Н. А. Смирнова и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 5. С. 26–29.
16. Отзывчивость сорта ярового ячменя Камашевский на норму высева / В. И. Блохин, И. М. Сержанов, М. А. Ланочкина и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 5. С. 39–41.
17. Миникаев, Д. Т. Влияние различных препаратов на посевные качества семян яровой пшеницы / Д. Т. Миникаев, Е. А. Прищепенко, Р. Р. Газизов // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2022. – № 4(60). – С. 59-63. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-4-59-63.
18. Технологии интенсивного зернопроизводства и защита растений / С. С. Санин, Б. И. Сандухадзе, Р. З. Мамедов и др. // *Защита и карантин растений*. 2021. № 5. С. 9–16.
19. Шелаева, Т. В. Экологическое испытание сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана / Т. В. Шелаева, Д. М. Джазина, М. У. Утебаев // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2022. – № 2(58). – С. 94-99. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-94-99.
20. Бесалиев, И. Н. Водоудерживающая способность растений сортов яровой мягкой пшеницы в засушливых условиях Оренбургского Приуралья / И. Н. Бесалиев, А. Л. Панфилов, Н. С. Репер // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2022. – № 3(59). – С. 20-25. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-20-25.
21. Gilyazov M. Yu. Changes in agrophysical properties of leached chernozem upon its contamination by commercial oil in the Republic of Tatarstan // *Eurasian Soil Science*. 2002. Vol. 35. No 12. P. 1341–1345.
22. Система земледелия Республики Татарстан / А. Р. Валиев, И. Х. Габдрахманов, Р. И. Сафин и др. Ч. 3. Казань: ООО «Центр инновационных технологий», 2014. 280 с.
23. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по Требованию, 2012. 352 с.

Сведения об авторах:

Гараев Разиль Ильсурович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры

растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: rass112@mail.ru
 Шайхутдинов Фарит Шарипович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: faritshay@kazgau.com
 Сержанов Игорь Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: igor.serzhanov@mail.ru
 Амиров Марат Фуатович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: m.f.amirof@rambler.ru
 Сержанова Альбина Рафаиловна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, e-mail: serzhanovaalbina@mail.ru
 Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия

THE INFLUENCE OF SEEDING DEPTH ON SPRING WHEAT PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF KAMA REGION OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

R. I. Garaev, F. S. Shaykhtudinov, I. M. Serzhanov, M. F. Amirov, A. R. Serzhanova

Abstract. Research was carried out to identify the optimal depth of planting spring wheat seeds in the conditions of Kama region of the Republic of Tatarstan. The work was carried out in 2019-2020 years on gray forest soil with a humus content (according to Tyurin) of 3.1...3.4%, mobile forms of phosphorus and potassium (according to Kirsanov) - 101...175 and 78...150 mg/1000 g of soil, pH of the salt extract - 5.9 ...6.0 units. The study material was spring wheat of the Ulyanovskaya 105 variety. The experimental design included 6 variants with seed placement depths in the soil of 2, 3, 4, 5, 6 and 7 cm. Sowing was carried out in the first ten days of May using a Wintersteiger breeding seeder with a seeding rate of 6 million pcs/ha. For pre-sowing cultivation, mineral fertilizers were applied in a dose of N_{70...74}P_{57...63}K_{28...30} for a planned yield of 3 t/ha. In 2019 from May to August the norm of precipitation fell 1.5 times (GTC = 1.36), in 2020 its amount was at the normal level (GTC = 1.13). The highest density of plants at seedlings and before harvesting was noted at a seeding depth of 4 and 5 cm (86.2...89.8%). In the same experimental variants, the largest leaf surface area was observed (30.9 and 31.4 thousand m²/ha). On average, over 2 years, the highest yield was formed at a seed placement depth of 4 and 5 cm - 3.2 and 3.02 t/ha. With shallower (2 cm) and deeper (7 cm) planting, it decreased, compared to the optimal options, by 0.43...0.47 t/ha.

Key words: spring wheat (*Triticum aestivum*), seed placement depth, root system, productivity.

References

1. Kolesar VA, Ziganshin AA, Safin RI. [Assessment of the influence of agroclimatic changes on the development of spring wheat diseases in Kama region of the Republic of Tatarstan]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii*. 2017; 2(50). 45-47 p.
2. Sabirov R, Valiev AR, Karimova L. Influence of physical factors on viability of microorganisms for plant protection. *Engineering for Rural Development*. 2019; Vol.18. 555-562 p.
3. Kostin VI, Mudarisov FA, Krivova AI. [Influence of synergistic microelements on the baking properties of winter wheat grain]. *Vestnik RAEN*. 2014; Vol.14. 6. 54-57 p.
4. Osipova LV, Kurnosova TL, Bykhovskaya IA. Effect of mineral nutrition on the formation level of productivity of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) under the action of abiotic stress. *Problemy agrokhimii i ekologii*. 2018; 3. 3-8 p.
5. Kadyrova FZ, Klimova LR, Kadyrova LR. [On some methods for optimizing the buckwheat cultivation in arid conditions]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2019; Vol.33. 5. 30-33 p.
6. Serzhanov IM, Shaykhtudinov FSh, Serzhanova AR. [Yield properties and quality of spring wheat seeds depending on the nutritional background in the conditions of the Republic of Tatarstan]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019; Vol.14. 2(53). 52-57 p.
7. Lukmanov AA, Loginov NA, Safiollin FN. [Technologies for spring wheat cultivation in leached chernozems of the Middle Volga region]. *Agrokhimicheskiy vestnik*. 2022; 1. 3-7 p.
8. Skorokhodov VYu, Zorov AA, Maksyutov NA. [Cultivation of spring durum wheat under conditions of unstable moisture in Orenburg Urals]. *Zemledelie*. 2022; 1. 19-22 p.
9. Lekomtsev PV, Rutkovskaya TS, Pasyukov AV. [The effectiveness of nitrogen fertilizers when cultivating spring wheat on sandy loam soils]. *Plodorodie*. 2022; 1 (124). 9-13 p.
10. Perfilov NV, Vyushina OA. [Agrophysical and agrochemical properties of dark gray forest soils under different systems of primary cultivation]. *Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki*. 2021; Vol.51. 3. 15-23 p.
11. Sabitov MM, Sharipova RB. [Efficiency of soil treatment methods and chemicals in grain-fallow crop rotation]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2015; Vol.29. 10. 31-34 p.
12. Shpanev AM, Lekomtsev PV, Voropaev VV. [Influence of the main elements of cultivation technology on weed infestation of crops and the yield of spring wheat]. *Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*. 2022; 2(58). 44-51 p. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-44-51.
13. Shakirov RS, Bikmukhametov ZM, Khisamiev FF. [Resource-saving technologies for cultivating agricultural crops in an environmentally balanced farming system]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017; Vol.12. 4(46). 54-60 p.
14. Shaykhtudinov FSh, Serzhanov IM, Zinnatullin DK. [Formation of stem stand, growth of the root system and productivity of spelled agrocenosis (*Triticum dicoccum* Schrank) depending on agrotechnological cultivation methods]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2019; Vol.33. 5. 21-25 p.
15. Mitrofanov YuI, Pugacheva LV, Smirnova NA. [The influence of technological methods on the structure of oat yield]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2019; Vol.33. 5. 26-29 p.
16. Blokhin VI, Serzhanov IM, Lanochkina MA. [Responsiveness of the spring barley of Kamashevsky variety to the seeding rate]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2019; Vol.33. 5. 39-41 p.
17. Minikaev DT, Prishchepenko EA, Gazizov RR. [Influence of various preparations on the sowing qualities of spring wheat seeds]. *Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*. 2022; 4(60). 59-63 p. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-4-59-63.
18. Sanin SS, Sandukhadze BI, Mamedov RZ. [Technologies of intensive grain production and plant protection]. *Zashchita i karantin rasteniy*. 2021; 5. 9-16 p.
19. Shelaeva TV, Dzhazina DM, Utebaev MU. [Ecological testing of spring soft wheat varieties in the conditions of Northern Kazakhstan]. *Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*. 2022; 2(58). 94-99 p. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-94-99.
20. Besaliev IN, Panfilov AL, Reger NS. [Water-holding capacity of plants of spring soft wheat varieties in arid conditions of Orenburg Urals]. *Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*. 2022; 3(59).

20-25 p. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-20-25.

21. Gilyazov MYu. Changes in agrophysical properties of leached chernozem upon its contamination by commercial oil in the Republic of Tatarstan. Eurasian Soil Science. 2002; Vol.35. 12. 1341-1345 p.

22. Valiev AR, Gabdrakhmanov IKh, Safin RI. Sistema zemledeliya Respubliki Tatarstan. [Agricultural system of the Republic of Tatarstan]. Kazan: ООО “Tsentr innovatsionnykh tekhnologiy”. 2014; 280 p.

23. Dospekhov BA. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow: Kniga po trebovaniyu. 2012; 352 p.

Authors:

Garaev Razil IIsurovich – Ph.D. of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of Plant Growing and Horticulture Department, e-mail: rass112@mail.ru

Shaykhtudinov Farit Sharipovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Plant Growing and Horticulture Department, faritshay@kazgau.com

Serzhanov Igor Mikhailovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Plant Growing and Horticulture Department, e-mail: igor.serzhanov@mail.ru

Amirov Marat Fuatovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Plant Growing and Horticulture Department, e-mail: m.f.amirof@rambler.ru

Serzhanova Albina Rafailevna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor of Agrochemistry and Soil Science Department, e-mail: m.f.amirof@rambler.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.